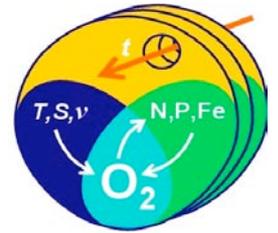




OSTRE IV

# M116

(01.05.2015 – 03.06.2015)



SFB 754

## 4. Wochenbericht vom 24. Mai 2015

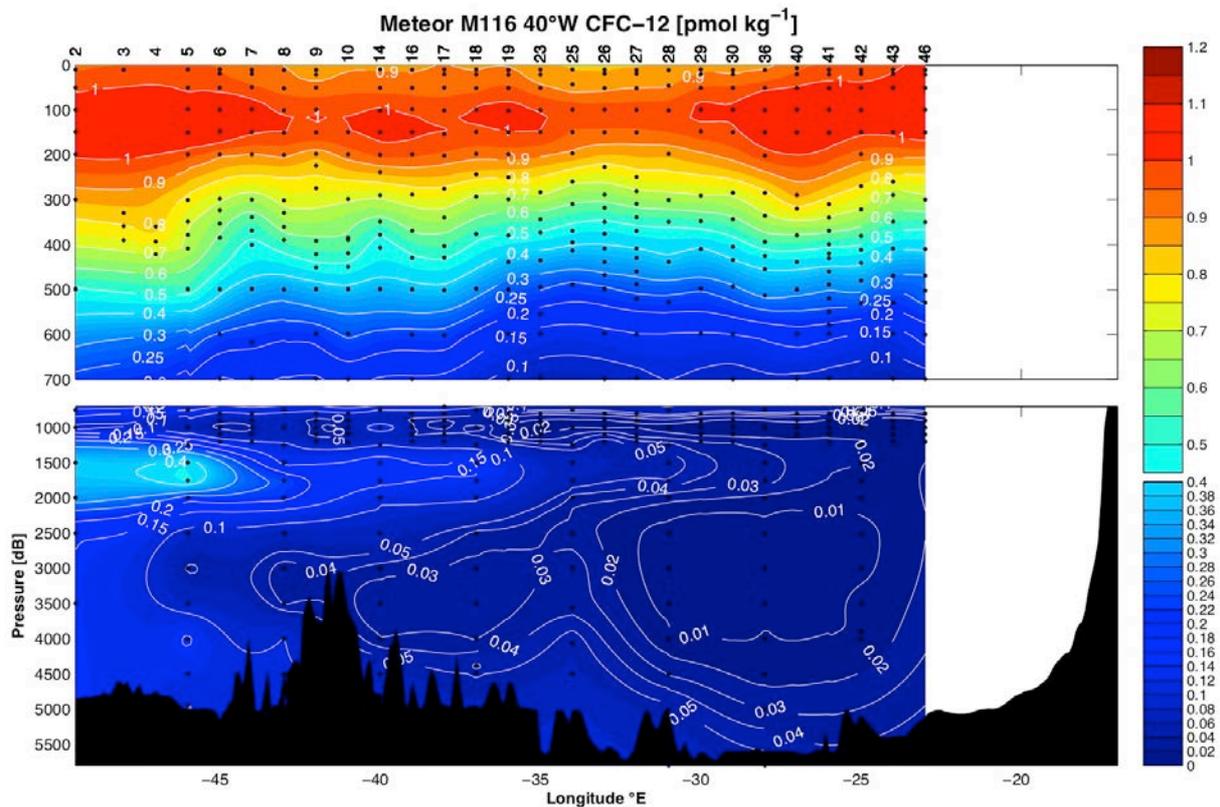
Diese Woche haben wir die Forschung entlang des 11°N Breitengrades weitgehend beendet und mit der Tracervermessung durch ein regelmäßiges Gitter zwischen 12°N und 23°W und 8°N und 19°W begonnen. Weiterhin stoppen wir alle 60 Seemeilen und nehmen ein CTD-Kranzwasserschöpfer-Profil.

Wir haben diese Woche den Start für eine hoffentlich neue Ära in der Tracerozeanographie gemacht. Zum ersten Mal seit 30 Jahren wurden Wasserproben genommen, die später in Heidelberg aufgearbeitet werden, um die Menge des zerfallenden Argon-39 Isotops zu messen. Vor 30 Jahren mussten dazu 200 Liter Wasserschöpfer am Serierdraht gefahren werden und diese dann in Bern über sechs Wochen lang vermessen werden. Heute brauchen wir nur 20-30 Liter und nutzen das Wasser aus vier Schöpfern einer Wassertiefe. Die

Halbwertszeit von Argon-39 ist mit 269 Jahren optimal um das ‚Alter‘ von Wassermassen zu bestimmen. Also die Zeit seit dem es zuletzt im direkten Kontakt mit der Atmosphäre an der Meeresoberfläche war. Bei der neuen ATTA (Atom Trap Trace Analysis) Analysemethode werden die einzelnen Argon-39 Atome unserer Wasserprobe gezählt. Allerdings sind solche Isotope extrem selten – unter einer Billiarde Argon-Atomen findet sich nur ein einziges Argon-39 Isotop. Die modernste Laseranalytik in Heidelberg öffnet hier neue Perspektiven für die Meeresforschung.



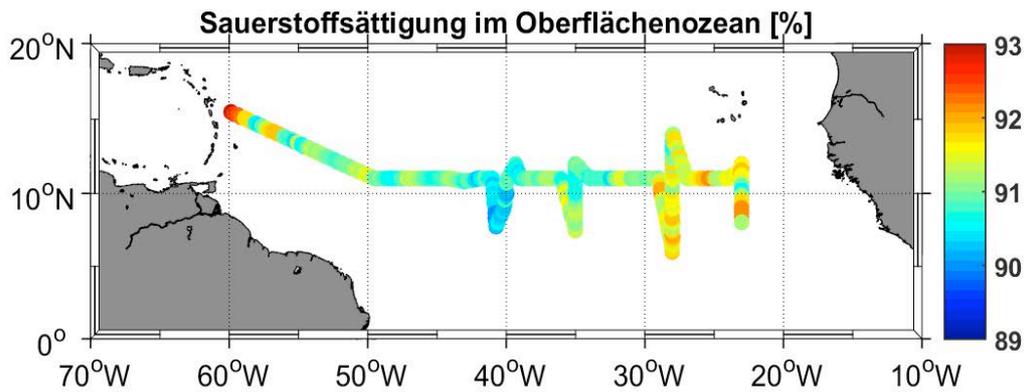
*Toste Tanhua, Arne Kersting und Boie Bogner halten stolz die erste Probe für Argon-39 Messungen mit der neuen ATTA Methode aus 4000m Wassertiefe hoch.*



*CFC-12 Konzentrationen entlang 11°N. Dunkel blaue Farben zeigen CFC freies Wasser was auf ein hohes Alter von mehr als 100-200 Jahren hindeutet. Bei 1500m Wassertiefe im Westen erkennt man das relativ junge Labradorseewasser mit hohen CFC Werten. Das Antarktische Bodenwasser unterhalb von 4000m Wassertiefe zeigt erste Spuren des CFC.*

Die Messungen entlang des 11°N Schnittes von CFC-12 Konzentrationen zeigen klar die Unterschiede in den Wassermassen. Überall wo CFC-12 vorhanden ist war zumindest ein Teil des Wassers seit 1950 an der Wasseroberfläche. Damit können wir das ‚Alter‘ des Wassers sicher über die letzten 50 Jahre bestimmen und mit immer größer werdenden Fehlern über 200 Jahre. Argon-39 wird diese Altersschätzungen für das Tiefenwasser in dem Zeitfenster von bis zu mehreren Hundert Jahren signifikant verbessern.

Tobias Hahn erprobt seit Beginn der Fahrt neuartige optische Sauerstoffsensoren, die eine schnellere Ansprechzeit gegenüber bereits etablierten Sauerstoffsensoren versprechen. Die Sensoren werden bei einer Vielzahl von CTD-Profilen bis zu Tiefen von über 5000 m und in einer kontinuierlich messenden Apparatur für die Ozeanoberflächenwasser eingesetzt und hinsichtlich ihrer Performanz erprobt. Als Referenz für die Erprobung dienen Messungen eines anderen Sauerstoffsensors, des Gesamtgasdrucks, sowie täglich gezapfte, diskrete Sauerstoffproben.



*Kontinuierliche Messungen der Sauerstoffsättigung im Oberflächenwasser.*

Langfristig könnte der neuartige Sauerstoffsensor das schon auf der Meteor fest integrierte, autonome und kontinuierlich arbeitende Messsystem erweitern. Diese Art der kontinuierlichen Bestimmung von ozeanographischen Parametern im Oberflächenozean gewinnt zunehmend an Bedeutung. Solche Daten helfen die komplexen physikalischen, chemischen und biologischen Prozessen besser zu verstehen und gleichzeitig ermöglichen sie Trendanalysen die ein wichtiger Beitrag zur Klimaforschung sind. Mittlerweile werden solche autonome Messsysteme weltweit nicht nur auf Forschungsschiffen, sondern auch auf Fracht- und Passagierschiffen operationell betrieben, um eine gute zeitliche und räumliche Datenauflösung zu gewährleisten.

Eine andere Art der Dauermessung im Ozean wird von Oberflächenbojen des PIRATA Programms ermöglicht. Im Atlantik befinden sich fast 20 dieser Messsysteme und werden durch eine Kooperation zwischen den USA, Frankreich und Brasilien unterhalten. Die Bojen übermitteln die Daten in Echtzeit und stehen dann frei über das Internet zur Verfügung.

Die Informationen werden unter anderem für das Eichen von Satellitendaten genutzt, erlauben es Wettervorhersagen zu verbessern und ermöglichen modellgestützte Klimavorhersagen für die nächste Saison und kommenden Jahre. Peter Brandt aus Kiel hat an der amerikanischen PIRATA Bojenverankerung bei 11.5°N und 23°W Sauerstoffsensoren angebracht, die zur Erforschung der Sauerstoffminimumzonen in unserem SFB beitragen. Wir hoffen diese Messungen



*Amerikanische PIRATA Boje bei 11.5°N und 23°W.*

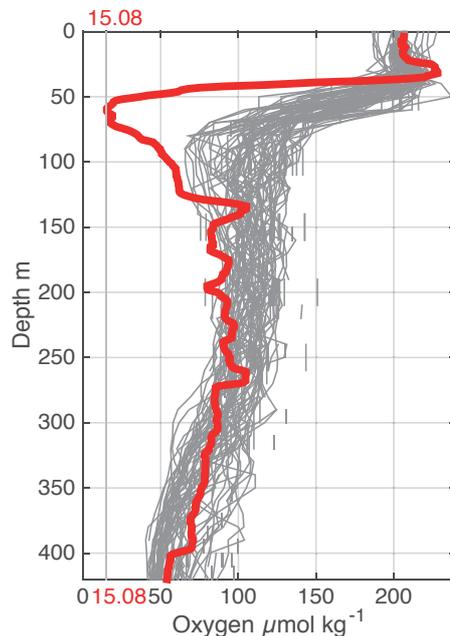
über viele Jahre auch nach der Laufzeit des SFB fortsetzen zu können, um die langfristigen Veränderungen zu dokumentieren. Eine visuelle Inspektion mit der METEOR zeigte, dass alle Sensoren unbeschädigt auf der Boje zu erkennen waren.

Am Freitagabend haben wir eine besondere Entdeckung gemacht. Niemals zuvor in den fast zehn Jahren intensiver Sauerstoff-Messkampagnen oder in den 50 Jahren historischer Messungen hat man einen Wert von unter  $35 \mu\text{mol/kg}$  südlich der Kap Verden gefunden. Bei  $8^\circ\text{N}$  und  $23^\circ\text{W}$  in 50-70m Wassertiefe wurde eine extrem niedrige Sauerstoffkonzentration von  $15 \mu\text{mol/kg}$  gemessen. Solche Werte kennt man von dem schwach belüfteten Pazifik. Im Atlantik ist das eigentlich nur durch extrem hohe Sauerstoffzehrung erklärbar. Leider hatten wir keine Zeit die räumliche Skala dieser flachen Minimumzone genauer zu bestimmen.

Das subtropische Wetter zeigte sich weitgehend von seiner beständigen Seite, der Passatwind ist wechselhaft geworden, die Stimmung an Bord bleibt prima, das Essen inklusive einem ausgezeichnetem Pfingstfestmahl vorzüglich und die Zusammenarbeit mit dem Kapitän Rainer Hammacher und der Mannschaft weiterhin hervorragend.

Mit schönen Grüßen von  $11^\circ$  Nord und  $22^\circ$  West,

Martin Visbeck und die Fahrtteilnehmer der Reise M116



*CTD Station bei  $8^\circ\text{N}$  und  $23^\circ\text{W}$  zeigt extrem niedrigen Sauerstoffwert (rote Linie). Graue Linien zeigen alle historischen Daten.*